Translation of Quilting Exploration by a Mathematics Teacher : Sneha Titus _From_Azim Premji University At Right Angles_March,2019

---

# क्विल्टिंग

## एक गणित-शिक्षक की पड़ताल

**स्नेहा टाइटस**

***मुख्य शब्द :*** *क्राफ्ट, क्विल्टिंग, गणना, स्केल, अनुपात, परिवर्तन, घूर्णन, प्रतिबिम्ब, चतुर्भुज*

### क्विल्टिंग क्या है?

**क्विल्टिंग** कपड़े की दो या अधिक परतों को एक साथ सिलकर एक मोटी गद्देदार सामग्री बनाने की प्रक्रिया है। प्राय: इस प्रक्रिया से रज़ाई (Quilt) या गद्देदार कपड़ा बनाया जाता है। आमतौर पर क्विल्टिंग तीन परतों में की जाती है : कपड़े की बाहरी या ऊपरी परत, बैटिंग या इन्सुलेटिंग सामग्री (मध्य परत) और बैकिंग सामग्री (अन्दरूनी परत), लेकिन इसके लिए कई अलग-अलग शैलियों को भी अपनाया जाता है।[1] क्विल्टिंग की अलग-अलग विधाओं के लिए फुटनोट [1] देखें।

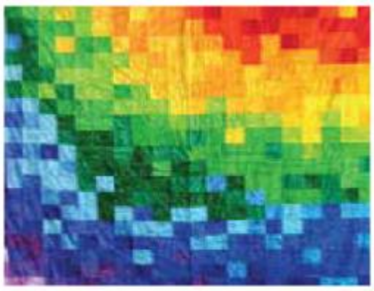
सच कहूँ तो कपड़े की ऊपरी परत ने मुझे क्विल्टिंग की ओर आकर्षित किया। टुकड़ों के रूप में मैंने इसे जिस तरह सोचा था यह पक्के तौर पर उससे कहीं बेहतर था– मैं चकित थी कि किस प्रकार कबाड़ की सामग्री को एक साथ जोड़कर ऐसे सुन्दर पैटर्न बनाए जा सकते थे जो आकर्षक और दिलकश थे।



चित्र–1



चित्र–2



चित्र–3

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Quilting

चित्र-1, 2 और 3 में दर्शाए गए क्विल्ट्स में जो टुकड़े (patches) दिख रहे हैं वे आयताकार या वर्गाकार हैं। आप जो टुकड़े चुनते हैं उनके आधार पर आपको विभिन्न प्रकार के पैटर्न मिलते हैं, लेकिन प्रत्येक पैटर्न अपने आप में आकर्षक होता है।[2]

क्विल्टिंग का इतिहास काफ़ी दिलचस्प रहा है और कई लोगों, विशेषकर महिलाओं, ने क्विल्ट के डिज़ाइन में अपनी रचनात्मकता को पेश किया है। मैं इस लेख में क्विल्टिंग से जुड़े केवल अपने अनुभवों का वर्णन करूँगी। साथ ही इस बात पर भी रौशनी डालूँगी कि जब मैंने इस कारीगरी के बारे में पड़ताल की, तो कैसे मुझे यह एहसास होना शुरू हुआ कि मेरे गणित-शिक्षक की टोपी इसके प्रभाव की शुरुआत थी। मैं अपने द्वारा सिले तीन क्विल्ट का वर्णन करूँगी। इसमें मैं यह स्पष्ट करूँगी कि किस प्रकार क्विल्ट बनाने की प्रक्रिया ने मुझे कुछ विशिष्ट गणितीय अवधारणाओं के साथ पड़ताल करने और कुछ मूलभूत परन्तु महत्त्वपूर्ण गणितीय कौशलों के अभ्यास का अवसर प्रदान किया।

**सममिति और परिवर्तन**

चित्र-4 मेरे द्वारा बनाए गए पहले क्विल्ट को दर्शाता है। जब मैंने बड़ी मेहनत से तीनों परतों को हाथ से सिला तब मुझे एहसास हुआ कि एक क्विल्ट को कम्फर्टर (comforter) क्यों कहा जाता है। गरम और आरामदायक एहसास ने मेरे घर में पूरी तरह से एक नया अर्थ ले लिया। बाहरी परत लगातार मुझे आकर्षित करती रही परन्तु मुझे बीच की परत यानी कि बैटिंग और अस्तर के महत्त्व का एहसास हुआ। साथ ही यह भी समझ आया कि मेहनत करके हाथ से सिले क्विल्ट में जो कुशनिंग होती है वह मशीन से बने क्विल्ट में कभी नहीं हो सकती है।



**चित्र-4**

[2] https://www.google.co.in/search?q=images+of+quilts&rlz=1C1RUCY_enIN689IN689&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=Xved=2ahUKEwjQ-4Xzx9_eAhUEbo8KHbNOC-8Q7Al6BAgEEB0&biw=1364&bih=617

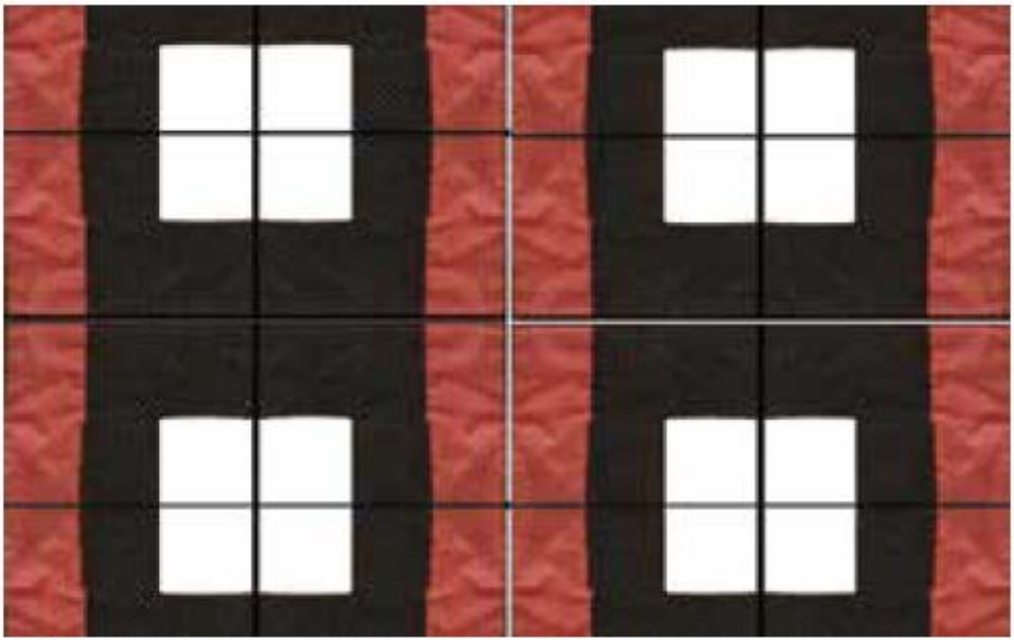
इस क्विल्ट को बनाने की प्रक्रिया ने मुझे कपड़ों के अलग-अलग टुकड़ों को विभिन्न प्रकार से पंक्तिबद्ध करने के सम्भावित क्रमचयों (Permutations) के प्रति सजग बनाया। हालाँकि बुनियादी टुकड़ा केवल आयतों और वर्गों से बना था, परन्तु जब इन टुकड़ों को जोड़कर पट्टियाँ बनाई गईं और इन पट्टियों को पास-पास रखा गया तो बहुत-सी सम्भावनाएँ सामने आईं। इसका प्रभाव वास्तव में अविश्वसनीय था और इन डिज़ाइन्स को देखना सच में दिल ख़ुश कर देने वाला था।

चित्र-5 बुनियादी टुकड़े को दर्शाता है जिसमें एक सफ़ेद वर्ग है जो L आकृति के काले हिस्से और लाल पट्टी से घिरा है।



**चित्र-5 बुनियादी टुकड़ा**

चित्र-6 मूल क्विल्ट से काफ़ी अलग एक क्विल्ट डिज़ाइन को दर्शाता है। बुनियादी टुकड़े को घड़ी की सुई की विपरीत दिशा (counter-clockwise) में क्रमश: 90 अंश, 180 अंश और 270 अंश घुमाकर और एक बड़ा टुकड़ा (जिसमें बुनियादी टुकड़े की चारों प्रतियाँ शामिल हैं) बनाकर इसे प्राप्त किया गया है। चार सफ़ेद वर्ग साथ मिलकर एक बड़ा आन्तरिक सफ़ेद वर्ग और एक बाह्य काला वर्ग बनाते हैं जो लाल पट्टियों से घिरा है। फिर इस बड़े टुकड़े को प्रतिबिम्बित किया जाता है जिससे एक नया क्विल्ट डिज़ाइन बनता है।



**चित्र-6 बुनियादी टुकड़े को प्रतिबिम्बित करने के परिणामस्वरूप एक अलग तरह का क्विल्ट बनता है।**

**मापन, परिमाप और स्केलिंग**

क्विल्टिंग में मेरा अगला साहसिक क़दम चित्र-7 में दिखाए गए डिज़ाइन को बड़े रूप में बनाना था। यह स्केलिंग के लिए एक बहुत ही अच्छा अभ्यास साबित हुआ।[3]



चित्र–7



चित्र–8

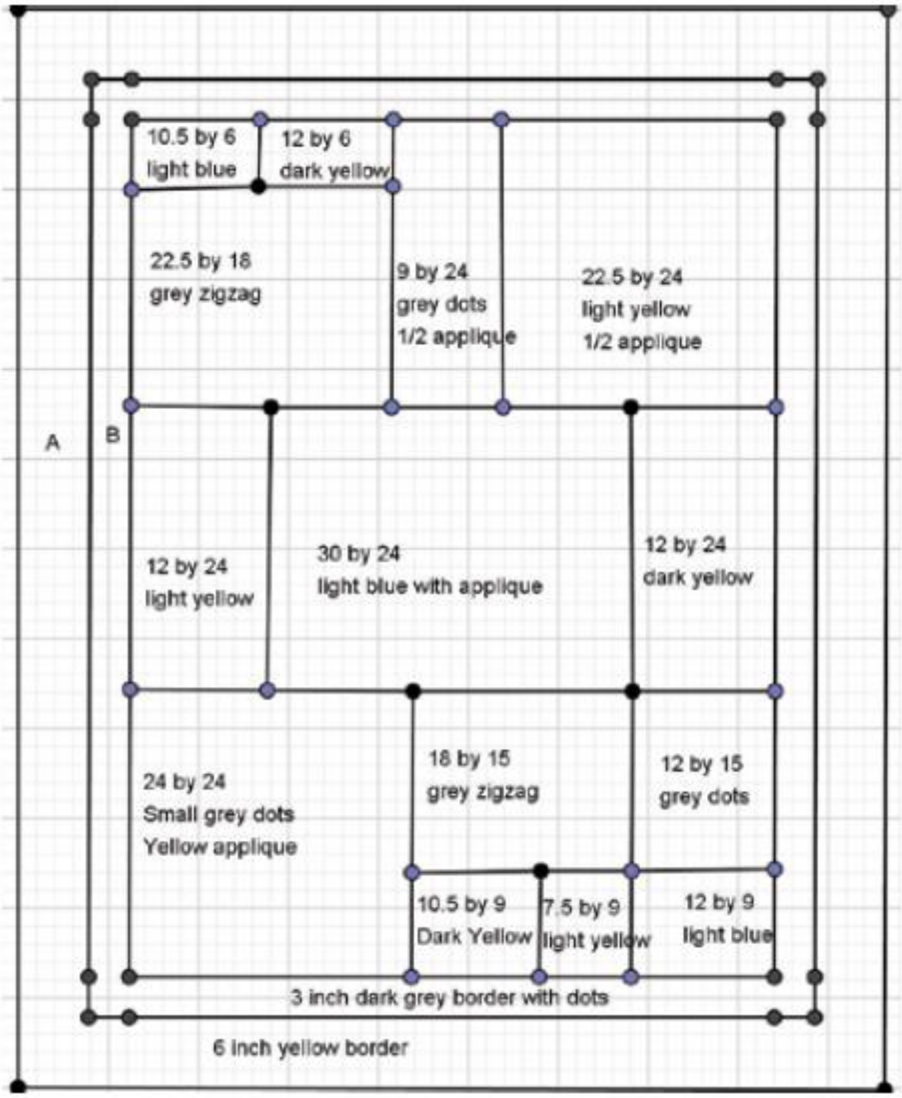
चूँकि, अब मेरे पास कुछ अनुभव था, मैंने इस क्विल्ट को बनाने के लिए गणितीय रूप में योजना बनाई। मैंने पहले चरण में इस रेखाचित्र को जियोजेब्रा में स्थानान्तरित किया। यह मेरी भतीजी के बेटे के लिए था। मैं चाहती थी कि वह इसे लम्बे समय तक उपयोग करे, इसलिए मैंने एक 72" x 90" की क्विल्ट बनाने की योजना बनाई। जियोजेब्रा ने मुझे टुकड़ों के माप की योजना बनाने में अच्छी तरह से मदद की। पहले मैंने ग्रिड पर आयत बनाया (चित्र-8)।

मुझे प्रत्येक छोटी 5 x 5 ग्रिड 2.4" x 2.4" की चाहिए थी, ताकि दिखाया गया 30 x 37.5 का आयत मेरे 72" x 90" के क्विल्ट को दर्शाए।

जल्दी ही मुझे एहसास हुआ कि मैं बहुत ही जटिल गणनाओं में फँसने वाली हूँ! तब मैंने बाहर से अन्दर की ओर 48 x 60 की ग्रिड पर काम करना शुरू किया। बाहरी पीली बॉर्डर चारों ओर

[3] https://in.pinterest.com/pin/373798837804286079/

से 6" की और अन्दर की नीली बार्डर 3" की होगी। इसका अर्थ हुआ कि अन्दर का क्षेत्र 54" x 72" का होगा। मैंने प्रत्येक 5 x 5 की ग्रिड को 1.5" x 1.5" का बनाया। जियोजेब्रा के उपयोग की एक ख़ूबी यह रही कि मेरा रेखाचित्र नहीं बदला परन्तु मेरी गणनाएँ तुरन्त ही आसान हो गईं। एक आकर्षक समानुपात (proportion) पाने के लिए मैं अन्दर के टुकड़ों की सीमाओं को बदलने में सक्षम हुई। इसका परिणाम यह था। (चित्र-9)

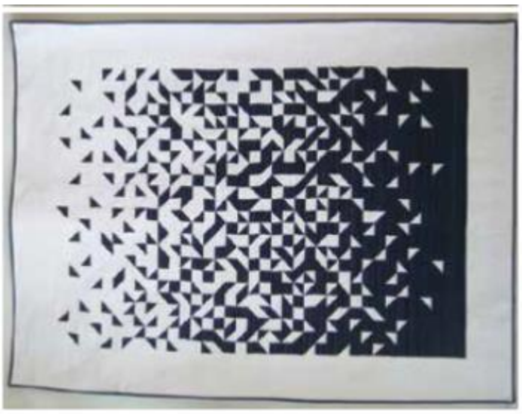



**चित्र-9 जियोजेब्रा की मदद से क्विल्ट का नमूना बनाना**

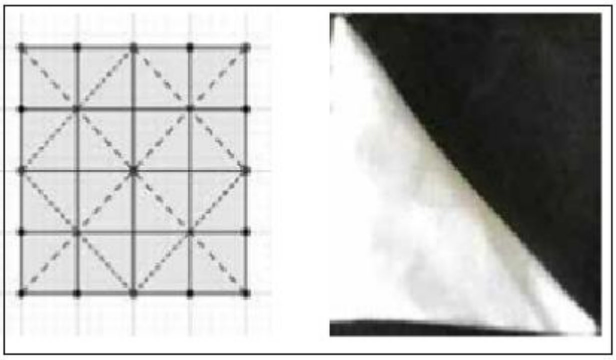
एक समस्या रह गई थी – आमतौर पर मैंने प्रत्येक छोटे टुकड़े को 3" के वर्गों से बनाया था। मैंने कुछ टुकड़ों को थोड़ा बहुत बदला, उदाहरण के लिए 10.5" x 9", 12" x 9" बन गया और तदनुसार 7.5" x 9", 6" x 9" बन गया। अन्ततः मैं शुरुआत करने को तैयार थी। और मैं जानती थी कि यदि कभी मैं इसे बदलकर बड़े माप की क्विल्ट बनाना चाहूँ तो अलग माप की ग्रिड के साथ इसी पैटर्न का उपयोग कर सकती हूँ। क्विल्ट का रेखाचित्र बनाना किसी विद्यार्थी के लिए मापन व स्केलिंग के अभ्यास और क्षेत्रफल व परिमाप में अन्तर समझने के लिए अच्छा प्रोजेक्ट हो सकता है।

### चतुर्भुज और त्रिभुज

सबसे रोचक क्विल्ट जो मैंने बनाया वह मेरा दूसरा क्विल्ट था– यह मेरी बेटी के लिए शादी का तोहफ़ा था। इसका पैटर्न उसने Pinterest[4] से चुना था (चित्र-10)।



चित्र–10



चित्र–11

यह कठिन लग रहा था परन्तु सच में बहुत ख़ूबसूरत था और चूँकि मेरे पास एक बेहतरीन क्विल्टिंग शिक्षक थी (जो मानती है कि उसे गणित से डर लगता है, हालाँकि वह अनजाने में रोज़ ही गणित का उपयोग करती है।) तो मैंने इसे बनाने का निर्णय लिया। चतुर्भुज पर मेरी पहली कक्षा ने मेरी आँखें खोल दीं जब मैंने जाना कि तेज़ी-से बड़ी संख्या में त्रिभुज कैसे बनाए जा सकते हैं!

पहले मैंने सफ़ेद कपड़े की एक परत को काले कपड़े की एक परत के साथ पिन से जोड़ दिया। फिर मैंने शीर्ष परत पर 4 × 4 का एक वर्ग बनाया। मैंने चित्र में दिखाए गए सभी खण्ड बनाए, इस बात का ध्यान रखते हुए कि प्रत्येक वर्ग समद्विभाजित किया गया हो। फिर मैंने बिन्दीदार रेखाओं के ऊपर से सिलाई की। इसके बाद मैंने बाहरी वर्ग काटा और बिन्दीदार रेखाओं के दोनों ओर (1/4" की दूरी पर) सावधानी से काटा। जब मैंने छोटे वर्ग काटे, तो 16 काले और सफ़ेद वर्ग (चित्र-11) मेरी गोदी में गिरे। यह देखते हुए कि मुझे इस प्रकार के लगभग 200 वर्ग की आवश्यकता थी, वर्ग की सममितियों के इस सरल उपयोग ने समय की बहुत बचत की।

फिर मैंने 200 से अधिक काले और सफ़ेद वर्ग काटे। यह चित्र-10 में दिखाए गए 4×4 के वर्गों से कुछ छोटे थे ताकि जब उन्हें काटा जाए तब उनका माप चित्र-11 के वर्ग से मिल सके। अब मज़ेदार हिस्सा आया। मैंने वर्गाकार टुकड़ों को कैसे जमाया, इसके आधार पर मुझे विभिन्न प्रकार की आकृतियाँ मिलीं :

---

[4] https://in.pinterest.com/pin/365354588504109625/



चित्र–12
काले रंग का समकोण समद्विबाहु त्रिभुज



चित्र–13
फिर से समद्विबाहु त्रिभुज, परन्तु रंग बदल गए हैं



चित्र–14
काले रंग का समान्तर चतुर्भुज



चित्र–15
काले रंग का समद्विबाहु समलम्ब चतुर्भुज (आसन्न भुजाएँ बराबर हैं)

आप क्रमचयों की गुंजाइश की कल्पना कर सकते हैं। बड़ी मेहनत से मैंने इस पैटर्न का अनुसरण किया और अन्त में मैंने यह क्विल्ट बनाई। यह एक वास्तविक गणितीय तोहफ़ा था, उस दम्पत्ति के लिए जो एक स्नातक गणित कार्यक्रम में मिला था।



क्विल्ट्स के साथ और गणितीय पड़ताल करने का मुझे बेसब्री से इन्तज़ार है। एक बार किसी ने कहा था कि क्विल्टिंग केवल कपड़े के टुकड़ों को पैच में काटकर उन्हें आपस में जोड़कर एक कपड़ा बनाना है। मुझे उम्मीद है कि इस लेख ने पाठकों को यह विश्वास दिलाया होगा कि क्विल्टिंग इससे कहीं अधिक है।

**स्नेहा टाइटस** अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय के स्कूल ऑफ़ कंटीन्यूइंग एजुकेशन में सहायक अध्यापक के तौर पर कार्यरत हैं। गणित की प्रासंगिकता, तर्क और सुन्दरता को साझा करने में उनकी ख़ासी दिलचस्पी है। वह *एट राइट एंगल* में एसोसिएट एडीटर हैं और शहरी व ग्रामीण विद्यालयों के गणित-शिक्षकों के लिए सलाहकार का काम भी करती हैं। वह कार्यशाालाओं का संचालन भी करती हैं जिनमें गणित-शिक्षण में इस्तेमाल की जाने वाली शैक्षिक रणनीतियों के साथ-साथ सवालों को हल करने के माध्यम से कौशल विकास पर ध्यान केन्द्रित करती हैं। उनसे sneha.titus@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

**अनुवाद :** संजय गुलाटी
**पुनरीक्षण एवं कॉपी-एडीटिंग :** कविता तिवारी
**सम्पादन :** राजेश उत्साही